Bulletin de la Société entomologique de France, **113** (3), 2008 : 365-372.

Les Elatérides forestiers français : une approche écologique en Seine-et-Marne (Coleoptera, Elateridae)

par Christophe BOUGET* et Jacques CHASSAIN**

* Unité Ecosystèmes forestiers, Cemagref (Institut de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement), Domaine des Barres, F – 45290 Nogent-sur-Vernisson <christophe.bouget@cemagref.fr>
** 2 rue Gaston, F – 77810 Thomery <jacques.chassain@wanadoo.fr>

Résumé. – Les assemblages d'Elateridae sylvicoles ont été étudiés dans différents types de milieux forestiers des massifs de Ferrières, Armainvilliers et Crécy-en-Brie (77). L'écologie, la phénologie et l'intérêt faunistique des 25 espèces capturées sont commentés. Parmi les taxons les moins communs, citons *Hypoganus inunctus* (Panzer), *Paraphotistus nigricornis* (Panzer) et *Anostirus castaneus* (L.). En raison de la présence de plusieurs espèces rares et d'une forte richesse spécifique cumulée, l'intérêt des milieux ouverts intra-forestiers (trouées de chablis ou coupes) pour la biodiversité forestière est discuté. La diversité faunistique de la forêt régionale de Ferrières est soulignée.

Summary. – **Contribution to the knowledge of French forest-dwelling click beetles: an ecological approach in Seine-et-Marne (Coleoptera, Elateridae).** The species assemblages of forest-dwelling click beetles were studied in several forest habitats in the Ferrières, Armainvilliers and Crécy forests. Ecological, phenological and faunistic comments concern the 25 species sampled during the study. The diversity of the regional Ferrières forest is peculiarly important. Among the rarest taxa, *Hypoganus inunctus* (Panzer), *Paraphotistus nigricornis* (Panzer) and *Anostirus castaneus* (L.) may be mentioned. Due to the high number of uncommon species and the high cumulative species richness in forest openings (windthrow gaps, cutting areas…), their role in the maintenance of forest biodiversity is underlined.

Keywords. – Coleoptera, Elateridae, ecology, diversity, forest, Seine-et-Marne, France.

Dans le cadre d'un projet de recherche scientifique en écologie forestière conduit par le Cemagref de Nogent-sur-Vernisson (45) et concernant l'impact écologique à court terme de la tempête de 1999, nous avons échantillonné en 2001 les communautés de Coléoptères (BOUGET *et al*., 2004, 2005, BOUGET & LESEIGNEUR, 2005). L'objectif de cette note est de signaler les éléments écologiques et faunistiques intéressants sur les Coléoptères Elateridae observés au cours de cette étude.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Sites d'étude. – Trois forêts du plateau de Brie (Seine-et-Marne centrale), s'étalant sur près de 10 000 ha, ont été étudiées : forêt régionale de Ferrières (2890 ha), forêt de Crécy (5000 ha en partie domaniaux) et forêt domaniale d'Armainvilliers (1525 ha). Situés à une vingtaine de kilomètres de Paris, ces massifs aujourd'hui périurbains et fragmentés par les voies de circulation disposent d'un couvert forestier attesté de longue date. Nos dispositifs ont été placés dans des taillis sous futaie de chênaie-charmaie humide (*Quercus petraea*, *Quercus robur*, *Betula pendula*, *Populus tremula*, *Carpinus betulus*, *Tilia cordata*). Dans 26 parcelles, 50 sites ont été équipés de pièges-vitres dans trois types de milieux :

- 24 trouées de chablis ouvertes dans le peuplement forestier par la tempête de 1999 sur une surface de 0,2 à 3,5 ha et non exploitées par les forestiers ; le déracinement (chablis) ou la casse (volis) de la majorité des arbres a généré un fort volume de bois mort frais ou de bois dépérissant, en conditions ensoleillées, alors que le développement de la strate herbacée a été quelque peu entravé par l'enchevêtrement des nombreux troncs de chablis ;
- 14 témoins forestiers non touchés par la tempête, à couvert "fermé", avec un faible volume de bois mort carié ombragé ;

- 4 coupes d'ensemencement et 8 jeunes fourrés, premiers stades "ouverts" de la futaie régulière ; les coupes d'ensemencement sont occupées par quelques chênes semenciers clairsemés avec des branches charpentières mortes, au-dessus d'une strate buissonnante de jeunes semis naturels de chênes, bouleaux blancs et charmes, de la ronce (*Rubus sp.*), des graminées sociales favorisées par la lumière et de grosses souches basses ; les fourrés sont des peuplements denses de jeunes chênes de 2 à 4 m de haut, avec quelques bouleaux et saules, ainsi qu'une strate herbacée persistant au sol.

Méthodes d'étude et d'analyse. – Chaque site a été doté de 1 ou 2 pièges-vitres plans (ou pièges-fenêtres), composés d'une plaque transparente de 1 m², suspendue à 2 m au-dessus du sol et surmontant un collecteur allongé, rempli au tiers d'un liquide conservateur salé et alcoolisé. Ce dispositif capture les Coléoptères aériens circulants, en attirant en particulier les espèces associées au bois mort et sensibles à l'éthanol. La volatilité et donc l'attractivité du mélange ne semblent pas varier avec l'exposition au soleil et l'ouverture du milieu (Bouget *et al., in prep*.). Au total, 62 pièges ont été relevés mensuellement d'avril à août 2001.

Les relations entre les assemblages d'Elatérides et le type de milieu sont sommairement abordées par l'analyse :

- de l'abondance moyenne par piège des Elatérides par type de milieu ;
- du nombre cumulé d'espèces par type de milieu (courbes de richesse cumulée) ;
- des espèces caractéristiques des milieux ou des groupes de milieux par l'indice IndVal fondé sur l'abondance et la fréquence d'occurrence de chaque espèce (DUFRÊNE & LEGENDRE, 1997 ; programme sur http://mrw.wallonie.be/dgrne/sibw/outils/indval/home.html) ;
- de l'abondance moyenne par piège des groupes écologiques, et notamment l'écotype larvaire (terricole pour les larves du sol ou lignicole pour les larves du bois mort ou des cavités), le groupe alimentaire larvaire [rhizophage pour les larves se nourrissant de racines, omnivore pour les larves à régime mixte (proies, racines et autres tissus végétaux), prédateur], et l'habitat (eurytope, plutôt sylvicole, sylvicole).

La composition des groupes écologiques a été définie principalement à l'aide de HUSLER & HUSLER (1940), LESEIGNEUR (1972), MARTIN (1989), PLATIA (1994) et ALEXANDER (2002).

RÉSULTATS

L'examen des 5016 élatérides capturés au piège-vitre d'avril à août 2001 a mis en évidence 25 espèces (tableau I). Trois espèces totalisent 75% des individus échantillonnés : *Athous haemorrhoidalis* (41%), *A. vittatus* (22%) et *Melanotus villosus* (10%). A côté de ces espèces dominantes, figurent huit espèces représentées par moins de dix individus : *Ampedus sanguinolentus, Adrastus rachifer, Hypoganus inunctus, Athous campyloides, Anostirus castaneus, Ampedus cinnaberinus, Paraphotistus nigricornis* et *Hemicrepidius hirtus*.

Ecologie. – Comme le nombre de pièges utilisés varie par type de milieu, nous exprimerons les effectifs par la moyenne par piège. L'abondance moyenne par piège des élatérides diffère dans les trois types de milieu ; davantage d'individus ont en effet été capturés dans les fourrés et les coupes (moyenne = 42,2 ± 35,6) que dans les témoins forestiers indemnes (moyenne = 23,8 ± 21,2) ou les trouées de chablis (moyenne = 17,3 ± 15,7). Comme nous l'avons déjà précisé plus haut, le gradient d'ouverture du milieu entre coupes et témoins ne semble pourtant pas induire un biais significatif sur l'efficacité de capture des pièges attractifs (BOUGET *et al., in prep*.).

Le nombre cumulé d'espèces d'Elatérides est légèrement plus fort dans les trouées que dans les fourrés et les coupes, puis dans les témoins forestiers fermés. Ce constat vaut à effort d'échantillonnage constant (*i. e.*, à un effectif de pièges ramené au plus petit nombre commun) sur la courbe de richesse cumulée (fig. 1).

Tableau I. – Liste des 25 espèces d'Elateridae observées dans l'étude. Abondance cumulée dans les massifs d'Armainvilliers, Crécy et Ferrières, et groupes écologiques.

Espèce	Armain-villiers	Crécy	Ferrières	Total	Ecotype larvaire	Alimentation larvaire	Habitat
DENDROMETRINAE Gistel, 1856							
Athous (Athous) haemorrhoidalis (Fabricius, 1801)	455	398	1219	2072	terricole	rhizophage	eurytope
Athous (Athous) vittatus (Gmelin, 1790)	213	400	502	1115	terricole	rhizophage	sylvicole
Athous (Haplathous) subfuscus (O.F. Müller, 1764)	25	20	124	169	terricole	omnivore	sylvicole
Athous (Orthathous) campyloides Newman, 1833 = *difformis* Boisd. & Lac.	2	-	1	3	terricole	rhizophage	eurytope
Athous (Grypathous) bicolor (Goeze, 1777)	10	23	5	38	terricole	rhizophage ?	sylvicole
Hemicrepidius hirtus (Herbst, 1784)	2	3	3	8	terricole	rhizophage ?	sylvicole
Stenagostus rhombeus (Olivier, 1790) = *villosus* Geoffroy	7	8	5	20	lignicole	prédateur	sylvicole
Nothodes parvulus (Panzer, 1799)	3	10	42	55	terricole	rhizophage	sylvicole
Denticollis linearis (Linné, 1758)	32	43	38	113	lignicole	omnivore	sylvicole
Calambus bipustulatus (Linné, 1767)	-	3	7	10	lignicole	prédateur	sylvicole
Hypoganus inunctus (Panzer, 1795) = *cinctus* Payk.	-	-	2	2	lignicole	prédateur	sylvicole
Anostirus (Anostirus) castaneus (Linné, 1758)	2	1	-	3	terricole	rhizophage	sylvicole
Anostirus (Parastirus) purpureus (Poda, 1761)	10	3	7	20	terricole	rhizophage	sylvicole
Paraphotistus (Setasomus) nigricornis (Panzer, 1799)	-	5	1	6	terricole	rhizophage ?	sylvicole
ELATERINAE Leach, 1815							
Ampedus (Ampedus) cinnaberinus (Eschscholtz, 1829)	-	4	1	5	lignicole	prédateur	sylvicole
Ampedus (Ampedus) glycerus (Herbst, 1784) = *elongatulus* F.	2	5	4	11	lignicole	prédateur	sylvicole
Ampedus (Ampedus) pomorum (Herbst, 1784)	50	51	35	136	lignicole	prédateur	sylvicole
Ampedus (Ampedus) quercicola (Buysson, 1887)	51	65	72	188	lignicole	prédateur	sylvicole
Ampedus (Ampedus) sanguinolentus (Schrank, 1776)	-	-	1	1	lignicole	prédateur	sylvicole
Dalopius marginatus (Linné, 1758)	31	55	51	137	terricole	omnivore	sylvicole
Agriotes acuminatus (Stephens, 1830)	32	82	58	172	terricole	rhizophage	sylvicole
Agriotes pallidulus (Illiger, 1807)	45	114	53	212	terricole	rhizophage	plutôt sylvicole
Agriotes pilosellus (Schönherr, 1817)	5	7	10	22	terricole	rhizophage	plutôt sylvicole
Adrastus rachifer (Geoffroy *in* Fourcroy, 1785)	-	1	-	1	terricole	?	sylvicole
Melanotus villosus (Geoffroy, 1785) = *erythropus* Gmelin = *rufipes* Herbst	128	89	280	497	lignicole	omnivore (surtout prédateur)	sylvicole

Afin de détecter la préférence éventuelle des espèces pour les différents milieux étudiés, nous avons réalisé une analyse Indval. Neuf espèces présentent des valeurs indicatrices significatives (fig. 2) :

- cinq espèces semblent caractéristiques des parcelles de coupes : *Athous haemorrhoidalis*, *A. vittatus*, *Calambus bipustulatus*, *Melanotus villosus*, *Nothodes parvulus* ;

- *Ampedus glycerus* est caractéristique des coupes et des jeunes fourrés ;

- trois taxons sont plutôt indicateurs des trouées de chablis : *Anostirus purpureus*, *Athous bicolor*, *Stenagostus rhombeus*.

Enfin, aucune espèce ne caractérise significativement les témoins forestiers fermés.

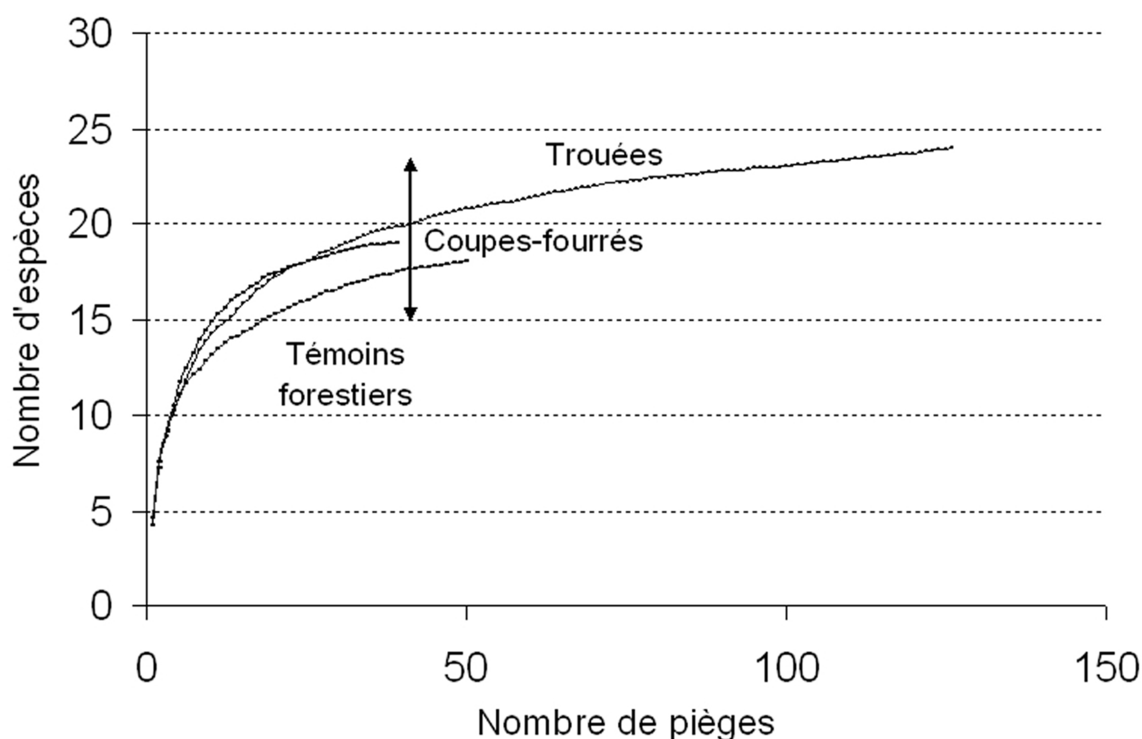


Fig. 1. – Courbes de richesse spécifique cumulée des Elateridae dans les trois types de milieux prospectés (EstimateS, 100 tirages). Comparaison par interpolation à effort minimal commun (flèche noire).

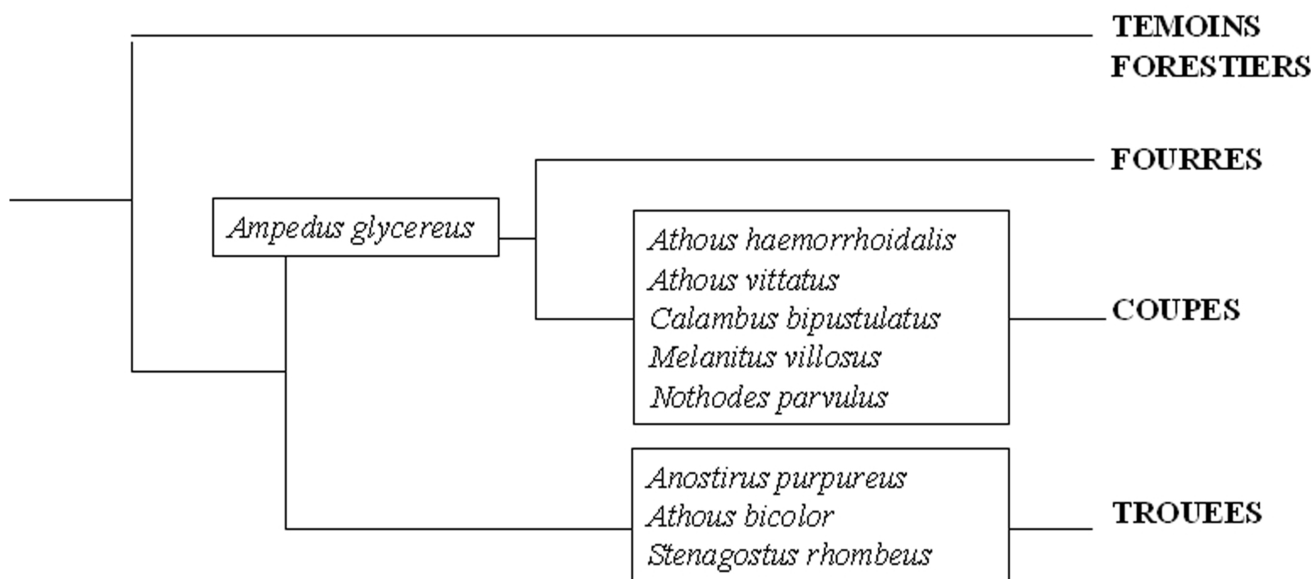


Fig. 2. – Elateridae caractéristiques des milieux forestiers prospectés (valeurs IndVal significatives par double test non paramétrique de permutation après 10 000 itérations, p<0.05).

Les assemblages d'Elatérides capturés au cours de notre étude comprennent logiquement une grande majorité d'espèces "sylvicoles" ou "plutôt sylvicoles" (*Adrastus rachifer*, *Agriotes pallidulus*), avec très peu d'espèces eurytopes (*Athous campyloides*, *A. haemorrhoidalis*). Signalons toutefois que l'espèce dominante (*A. haemorrhoidalis*) est une espèce également abondante dans les milieux extra-forestiers (BLOT *et al*., 1999).

Le tableau I nous indique une forte corrélation positive entre les caractères terricole et rhizophage, et lignicole et prédateur. Le diagramme de l'abondance des groupes écologiques fondés sur l'alimentation larvaire (rhizophages, prédateurs…) ressemble ainsi beaucoup à la fig. 3 et n'est pas figuré ici. Dans les trois milieux, le groupe à larve terricole est dominant :

90% des individus dans les coupes-fourrés, autour de 75% dans les peuplements fermés et les trouées (fig. 3). Les espèces terricoles rhizophages, plutôt associées aux racines d'herbacées, profitent donc du fort développement des strates basses dans les coupes. En général, leur abondance décroît avec l'accumulation de litière lors de la succession secondaire (JEDLICKA & FROUZ, 2007) ; elles sont ici plus abondantes dans les coupes que dans les témoins forestiers et les trouées récentes. Assez curieusement, elles sont plus abondantes dans les témoins forestiers fermés que dans les trouées où la croissance du tapis d'herbacées, entravée par les troncs inclinés de chablis encore vivants, n'est pas aussi importante que ce qui était présumé. Les espèces lignicoles, associées au bois carié, sont plus abondantes dans les témoins forestiers que dans les trouées et les coupes. Dans les trouées de chablis, le volume de bois mort est certes très important, mais encore trop frais pour être colonisé par les taupins xylophiles.

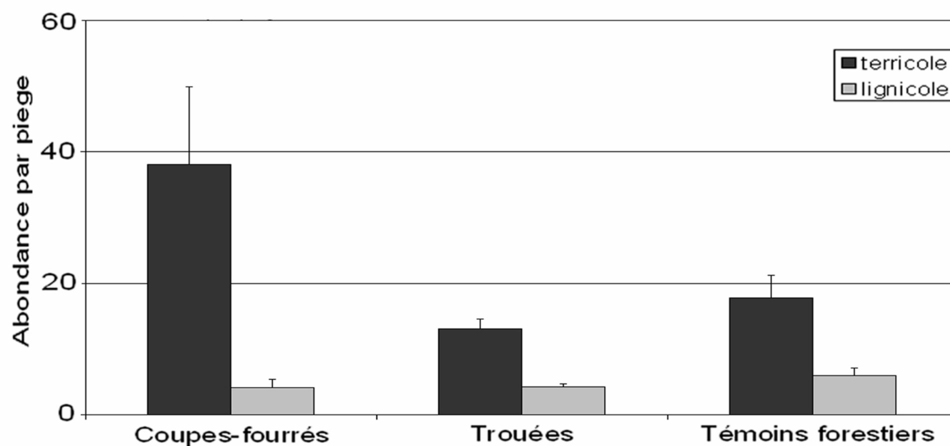


Fig. 3. – Abondance moyenne par piège des 2 écotypes larvaires d'Elateridae (terricoles, lignicoles) dans les milieux forestiers prospectés (moyenne et erreur standard).

Phénologie. – Le pic des captures d'Elatérides a été mesuré en mai (n = 3507), devant avril (n = 998), juin (n = 421) et juillet (n = 90). La figure 4 illustre la phénologie de capture des 25 espèces, y compris les espèces observées en peu d'individus, et distingue :

- des espèces précoces (avec un pic d'abondance en avril) qui se nymphosent tardivement en fin d'été et dont les adultes hivernent en loge et émergent dès le début du printemps (*Agriotes acuminatus, Ampedus glycerus, Dalopius marginatus, Anostirus purpureus, Melanotus villosus*) ;
- des espèces intermédiaires (avec un pic d'abondance en mai ou juin), dont les larves hivernent et dont la nymphose a lieu au début du printemps, les adultes émergeant au cours du printemps (*Denticollis linearis*, *Nothodes parvulus*) ;
- des espèces estivales (avec un pic d'abondance en juillet) dont la nymphose a lieu en fin de printemps ou au cours de l'été (*Stenagostus rhombeus*, *Hemicrepidius hirtus*).

Dans les milieux agricoles, les *Athous* et *Agriotes* ont le même type de cycle, qui dure de trois à six ans selon l'espèce (BALACHOWSKY, 1962). La larve se nourrit activement pendant deux à cinq ans et se transforme ensuite en nymphe dans la terre à la fin de l'été ou au début de l'automne, pour parvenir au stade adulte en moins de trois semaines et hiverner dans le sol (FURLAN, 1998). Les adultes émergent du sol au début du printemps (*Agriotes acuminatus* dans notre cas), au cours du printemps (*Athous subfuscus, A. vittatus* dans notre étude) ou de l'été suivant (*Athous bicolor*).

Faunistique. – Parmi les 25 espèces d'Elateridae observées, neuf sont ici commentées pour leur intérêt faunistique particulier. Quatre taxons sont considérés comme rares en Ile-de-France selon MONCOUTIER (1991).

- *Hypoganus inunctus* (Panzer) a été observé en deux exemplaires dans des peuplements fermés de la forêt de Ferrières. Il s'agit d'une espèce européenne à larve prédatrice, associée au bois carié (de feuillus ou de résineux ; Brustel, *comm. pers.*), présente dans la partie nord

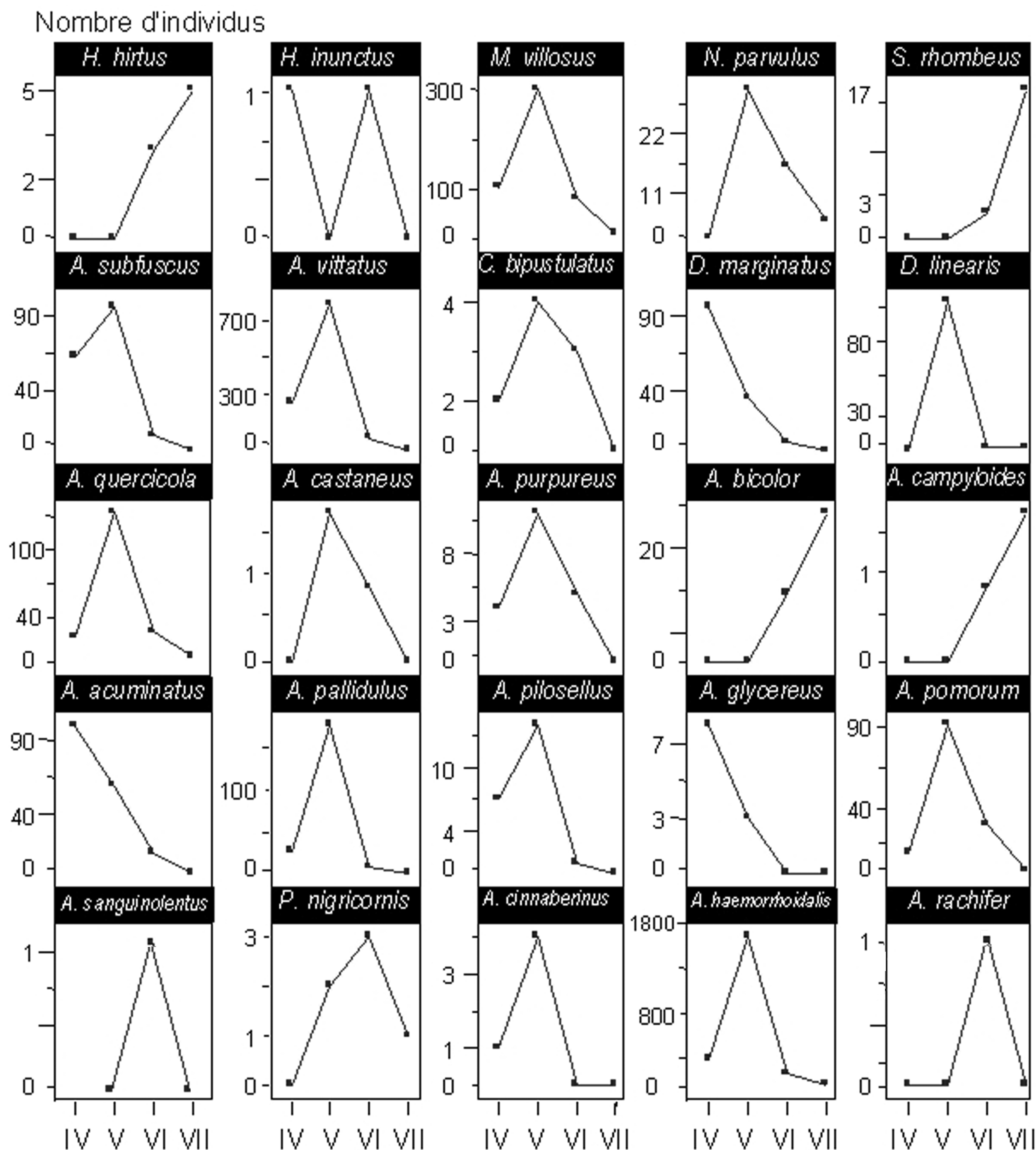


Fig. 4. – Phénologie de capture des 25 espèces d'Elateridae sur les quatre mois de piégeage.

de la France et dans les montagnes du sud, mais rare et localisée. En Ile-de-France, cette espèce est déterminante de ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique) ; une seule capture récente est signalée du pays de Fontainebleau par CANTONNET *et al.* (1997).

- *Paraphotistus nigricornis* (Panzer), dont cinq des six exemplaires ont été échantillonnés dans des trouées de chablis de Crécy et Ferrières, est également une espèce du nord de la France, dont la distribution holarctique est restreinte à quelques régions froides et humides. Son écologie est très mal connue.

- *Anostirus castaneus* (L.), capturé en trois exemplaires dans des trouées de chablis des massifs de Crécy et Armainvilliers, a une larve sylvicole et terricole, probablement consommatrice de racines de feuillus. Deux traits de vie peuvent contribuer à expliquer sa présence dans les trouées étudiées : l'adulte est floricole, et la larve est connue pour établir sa loge

nymphale dans les galettes de chablis (Leseigneur, 1972) ou entre les racines des souches. Présente dans l'ouest et le nord de la France, où elle demeure localisée et assez rare, cette espèce euro-sibérienne (Laibner, 2000) est déterminante de ZNIEFF en Ile-de-France.

- *Athous bicolor* (Goeze) a été capturé en près de 38 exemplaires dans les massifs de Crécy, Armainvilliers et Ferrières, surtout dans les trouées de chablis (85% des individus). Cet *Athous* sylvicole, dont la larve est terricole et probablement rhizophage, et l'adulte observé sur les buissons et les fleurs, est un taxon européen, mentionné sur l'ensemble du territoire français, mais de façon localisée, et répandu dans le pays de Fontainebleau (Cantonnet *et al.*, 1997).

Cinq taxons sont considérés comme assez rares en Ile-de-France selon Moncoutier (1991).

- Un seul exemplaire d'*Ampedus sanguinolentus* (Schrank) a été repéré dans une trouée de chablis de Ferrières en juin 2001. Sa larve prédatrice chasse dans le bois carié des feuillus (chêne, bouleau), plus rarement des résineux, dans les massifs forestiers humides de toute la France, même si elle reste localisée.

- *Athous campyloides* Newman est une espèce ouest-européenne, présente en France dans le Bassin Parisien et l'Ouest, où elle demeure peu commune, et dans le Sud-Ouest (Brustel, *comm. pers.*). Trois exemplaires ont été capturés en juin et juillet 2001 dans des trouées et des coupes à Armainvilliers et Ferrières. Non exclusivement forestière et plutôt xérophile, elle a, comme beaucoup d'*Athous*, une larve terricole et rhizophage.

- *Calambus bipustulatus* (L.) a été caractérisé dans notre étude comme indicatrice des zones de coupes. Déterminante de ZNIEFF en Ile-de-France, assez rare dans le pays de Fontainebleau, cette espèce ouest-paléarctique présente une larve prédatrice corticole ou subcorticole du bois carié de feuillus. Les adultes s'abreuvent aux nectaires de fleurs d'épineux et peuvent être pris à la fin de l'hiver au brossage d'écorce des gros chênes sur pied. D'après Galibert (1932), cette espèce passerait la majeure partie de son cycle sous les mousses dans les petites fissures de l'écorce des feuillus.

- Capturé en près de 500 individus dans les trois massifs étudiés, ce qui confirme son caractère commun dans le pays de Fontainebleau (Cantonnet *et al.*, 1997), *Melanotus villosus* (Geoffroy) s'y est révélé caractéristique des coupes. La larve est réputée occuper la carie rouge de chêne, avec un régime alimentaire mixte prédateur et saproxylophage (Koch, 1989).

- Enfin *Stenagostus rhombeus* (Olivier), espèce euro-caucasienne réputée assez rare à Fontainebleau, a été observé en près de 20 exemplaires dans les trois massifs et s'est avéré caractéristique des trouées de chablis lors de l'analyse IndVal. Sa larve serait prédatrice de larves de longicornes sous les écorces de bois mort de feuillus.

Conclusion

Parmi les neuf espèces rares ou assez rares en Ile-de-France observées au cours de cette étude, huit se sont révélées associées aux milieux ouverts intra-forestiers, l'exception étant *Hypoganus inunctus*. Ces milieux présentent de plus une richesse spécifique cumulée supérieure aux peuplements fermés. Ce double constat souligne l'intérêt de ces milieux ouverts enclavés dans les massifs pour la biodiversité forestière. Parmi les trois massifs prospectés, l'intérêt faunistique de la forêt régionale de Ferrières doit être souligné. 23 des 25 espèces de taupins y ont été observés (huit des neuf espèces les plus rares). Ces données corroborent les résultats intéressants dans les autres familles étudiées (*Triplax lacordairei* Crotch, *Leptura aethiops* Poda, *Eucnemis capucina* Ahrens, *Hylis simonae* Olexa, *Synuchus vivalis* Illiger, etc. [Bouget *et al.*, 2004, 2005]) ou ceux de l'inventaire réalisé par l'OPIE en 2002 (*Tetratoma desmaresti* Latreille, *Pycnomerus terebrans* (Olivier), *Trichoferus pallidus* (Olivier) [Zagatti, *comm. pers.*]).

Remerciements. – Que Gérald Goujon et Carl Moliard soient ici remerciés pour leur aide technique quotidienne. Hervé Brustel a diligemment apporté sa contribution à la première version du manuscrit.

AUTEURS CITÉS

ALEXANDER K., 2002. – *The invertebrates of living and decaying timber in Britain and Ireland - a provisional annotated checklist.* English Nature Research Reports, N°467, 142 p.

BALACHOWSKY A. S., 1962. – *Entomologie appliquée à l'agriculture. Tome I : Coléoptères.* Paris : Masson et Cie, 564 p.

BLOT Y., BRUNEL E. & COURBON R., 1999. – Enquête sur l'infestation de parcelles de blé et de maïs par les larves des taupins des genres *Agriotes* et *Athous* dans l'ouest de la France (Coléoptères : Elaterides). *Annales de la Société entomologique de France,* **35** : 453–457.

BOUGET C., GOUJON G., MOLIARD C. & GOSSELIN F., 2004. – Contribution à la connaissance des Coléoptères des forêts feuillues de Brie (Seine-et-Marne). Partie I : des Caraboidea aux Cleroidea. *L'Entomologiste,* **60** (6) : 261-275.

—— 2005. – Contribution à la connaissance des Coléoptères des forêts feuillues de Brie (Seine-et-Marne). Partie II : des Cucujoidea aux Curculionoidea. *L'Entomologiste,* **61** (1) : 17-32.

BOUGET C. & LESEIGNEUR L., 2005. – Les communautés de Coléoptères Eucnemidae de quelques forêts feuillues d'Ile-de-France après la tempête de 1999. *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon,* **74** (3) : 81-92.

CANTONNET F., CASSET L. & TODA G., 1997. – *Coléoptères du massif de Fontainebleau et de ses environs*. Association des naturalistes de la vallée du Loing et du massif de Fontainebleau, 297 p.

DUFRÊNE M. & LEGENDRE P., 1997. – Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs,* **67** : 345-366.

FURLAN L., 1998. – The biology of *Agriotes ustulatus* Schaller (Col., Elateridae). II. Larval development, pupation, whole cycle description and practical implications. *Journal of Applied Entomology,* **122** (2-3) : 71-78.

GALIBERT H., 1932. – Dix-huit années de chasse aux coléoptères dans le bassin de l'Agout (Tarn), Catalogue des espèces recueillies pendant cette période. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse,* **63** : 27-477.

HUSLER F. & HUSLER J., 1940. – Studien über die Biologie der Elateriden (Schnellkafer). *Mitteilungen München Entomologische Gesellschaft,* **30** (1) : 343-397.

JEDLICKA P. & FROUZ J., 2007. – Population dynamics of wireworms (Coleoptera, Elateridae) in arable land after abandonment. *Biologia,* **62** (1) : 103-111.

KOCH K., 1989. – *Die Käfer Mitteleuropas. Ökologie. Band E1 : Carabidae-Micropeplidae*. Krefeld : Goecke & Evers, 440 p.

LAIBNER S., 2000. – *Elateridae of the Czech and Slovak Republics*. Zlin : Kabourek, 292 p.

LESEIGNEUR L., 1972. – Coléoptères Elateridae de la faune de France continentale et de Corse. *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, Suppl., 379 p.

MARTIN O., 1989. – Click beetles (Coleoptera, Elateridae) from old deciduous forests in Denmark. *Entomologiske Meddelelser,* **57** : 1-110.

MONCOUTIER B., 1991. – Catalogue des Coléoptères de l'Ile-de-France. Fascicule II : Buprestidae, Elateridae, Throscidae, Cerophytidae, Eucnemidae. *Supplément au Bulletin de liaison de l'ACOREP*, n°12, 52 p.

PLATIA G., 1994. – *Fauna d'Italia Coleoptera Elateridae*. Bologna : Edizioni Calderini, 429 p.
